

PAT-NO: JP02002270020A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002270020 A

TITLE: LIGHT SOURCE DEVICE

PUBN-DATE: September 20, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEDA, HIDEAKI	N/A
NAKATSUGAWA, NOBUO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CASIO COMPUT CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001064243

APPL-DATE: March 8, 2001

INT-CL (IPC): F21V008/00, F21S008/04 , G02F001/13357 , G09F009/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light source device properly applicable to a back light for a display device or the like and capable of emitting uniform white light.

SOLUTION: This light source device 10 roughly comprises: a light source part 11 provided with white LEDs 12a and 12b and a blue LED 13 disposed alternately

along one end face of a light guide plate 15 and respectively emitting predetermined white light and blue light, and the guide plate 15 for diffusing and reflecting the white light and the blue light individually incident from the light source part 11 and for producing white light by mixing yellow light generated along with the while light and the blue light by the blue LED at a predetermined emission luminance (luminous energy ratio) to emit white planar light Lf having a uniform distribution.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-270020

(P2002-270020A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) IntCl.⁷ 識別記号

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 S 8/04

G 0 2 F 1/13357

G 0 9 F 9/00

3 3 6

// F 2 1 Y 101:02

F I

F 2 1 V 8/00

G 0 2 F 1/13357

G 0 9 F 9/00

F 2 1 Y 101:02

F 2 1 S 1/02

テーマート*(参考)

6 0 1 D 2 H 0 9 1

5 G 4 3 5

3 3 6 E

G

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-64243(P2001-64243)

(22) 出願日 平成13年3月8日 (2001.3.8)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 武田 英明

愛知県小牧市大字上末2233番地の1 愛知

カシオ株式会社内

(72) 発明者 中津川 伸夫

愛知県小牧市大字上末2233番地の1 愛知

カシオ株式会社内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英實

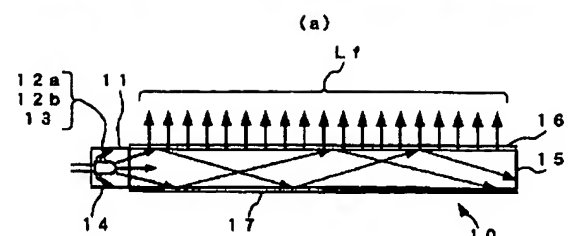
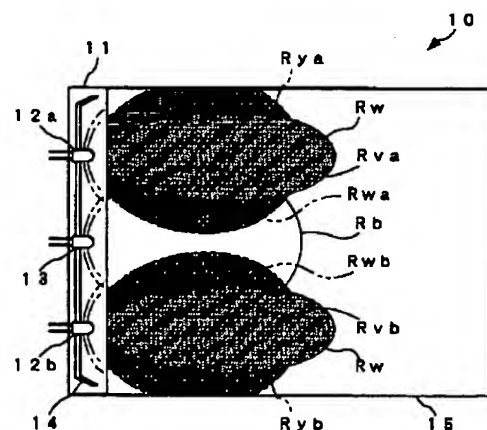
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】 表示デバイスのバックライト等に良好に適用することができ、より均一な白色光を放射することができる光源装置を提供する。

【解決手段】 光源装置10は、大別して、導光板15の一端面に沿って交互に配列され、各々所定の白色光及び青色光を発光する白色LED12a、12b及び青色LED13を備えた光源部11と、光源部11から個別に入射された白色光及び青色光を散乱、反射するとともに、上記白色光に付随して発生する黄色光と、青色LEDによる青色光を所定の発光輝度(光量比)で合成して白色光を生成し、均一な分布を有する白色の平面光Lfを放射する導光板15と、を有して構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光ダイオードからなり、第1の発色光の分布領域を有して白色光を放射する第1の発光部と、発光ダイオードからなり、第2の発色光を放射する第2の発光部と、を備え、

前記第1の発色光と前記第2の発色光は、前記分布領域において光の合成により白色光に調色されるように、相互に補色の関係にあることを特徴とする光源装置。

【請求項2】 前記光源装置は、

前記第1の発色光及び前記第2の発色光が一端面から個別に入射される導光板を備え、

前記第1の発色光と前記第2の発色光は、前記導光板の内部における前記光の合成により前記白色光に調色されて、前記導光板の他の端面から放射されることを特徴とする請求項1記載の光源装置。

【請求項3】 前記第1の発光部及び前記第2の発光部は、前記導光板の一端面に沿って交互に配列されていることを特徴とする請求項2記載の光源装置。

【請求項4】 前記第1の発光部及び前記第2の発光部は、前記第1の発光部に隣接して、前記第2の発光部が配列されていることを特徴とする請求項2記載の光源装置。

【請求項5】 前記第1の発色光は、白色光であり、前記第2の発色光は、青色光であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源装置に関し、特に、液晶表示装置等のバックライトに適用して良好な平板型の光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータや携帯電話、携帯情報端末等の情報通信機器の普及が著しい。このような情報通信機器においては、入出力インターフェースとして、液晶表示装置(Liquid Crystal Display; LCD)等の表示デバイスが搭載されている。

【0003】このような表示デバイスにおいては、暗環境においても画面に表示された情報が明確に視認されるように、例えば、透過型の液晶表示パネルの背面側にバックライトを配置した構成を有するものが多用されている。ここで、バックライトとしては、一般に平面白色光源が用いられ、そのための構成として、蛍光管(冷陰極管)と平面導光板、もしくは、平面蛍光管等からなる構成が適用されてきた。

【0004】これらの蛍光管を用いた構成においては、表示情報の色再現性(又は、発色性)や高輝度性の点で優れているが、蛍光管を安定して点灯するためのインバータ回路等、様々な周辺回路が必要となり、表示デバイス、ひいては、表示デバイスを搭載する上記情報通信機器が大型化するという問題や、インバータ回路に内蔵さ

れたインバータ用トランスにより交流電圧を生成して蛍光管を交流駆動する際に、交流成分のノイズ(音声ノイズ)が発生して、例えば、上記情報通信機器の音響機能に影響を及ぼし、音質の低下等を招くという問題を有していた。

【0005】そこで、このような蛍光管を適用したバックライトの問題点を解決する構成として、従来、赤色、緑色、青色の各発光ダイオード(Light Emitting Diode; 以下、「LED」と略記する)を備え、図6に示すように、各LEDから発光される赤色光、緑色光、青色光の各スペクトル分布 S_r 、 S_g 、 S_b を合成することにより、白色光として視認されるスペクトル分布 S_w を得る手法が採用されてきたが、近年、新たに、単色光デバイスとして白色LEDが開発され、平面白色光源への適用が検討されている。

【0006】ここで、図7(a)、(b)に示すように、白色LED100は、概略、マウントリード101の一端側に設けられたカップ部101a内に、例えば、窒化ガリウム(GaN)系化合物半導体からなる青色LEDチップ102を載置して、該青色LEDチップ102に、イットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)系蛍光体103aを分散させた樹脂層103を塗着し、該マウントリード101の一端側を、エポキシ樹脂等の封止樹脂106により封止した構成を有している。なお、図7中、104はインナーリード、105は導電性ワイヤーである。また、上記封止樹脂106は、封止形状を任意の曲率に設定することにより光学レンズとして機能し、所望の配光特性が実現される。

【0007】そして、白色LEDにおける発光原理は、マウントリード101及びインナーリード104間に所定の電力を供給することによって、青色LEDチップ102を発光させ、図8に示すように、この青色LEDチップ102から発光される波長460nm付近にピークを有する青色光 L_b (スペクトル分布 S_b)と、該青色光 L_b に基づいて励起されたYAG系蛍光体103aから発光される波長550nm付近にピークを有する黄色(又は、黄緑色)光 L_y (スペクトル分布 S_y)とを、所定の発光強度(光量比)で混色することにより、図8及び図9の色度図に示すように、所定のスペクトル分布 S_w を有する白色光が発光される。

【0008】このような白色LEDを適用したバックライトによれば、光源を直流電圧により駆動することができ、上述したような蛍光管やインバータ回路等の周辺回路を必要とせず、かつ、長寿命、小型軽量であるうえに、低消費電力で高輝度発光が可能であるため、液晶表示装置の構成を簡素化して、小型軽量化が要求される携帯電話等、上記情報通信機器に良好に搭載することができるとともに、インバータ回路等による音声ノイズの発生を抑制して、上記情報通信機器の音響機能(音質)を大幅に改善させることができるという特徴を有し

ている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような窒化ガリウム系化合物半導体からなる青色LEDチップとYAG系蛍光体を用いた白色LEDについて、発明者が各種実験を行い、光源としての発光特性を検証したところ、白色LED本来の(目的とする)白色光領域のほかに、他の発色光からなる領域が生成されることが判明した。具体的には、市販されている白色LEDに電力を供給することにより発光される白色光を観測すると、図10(a)、(b)に示すように、白色LED100の前方に本来の白色光領域R_wが形成されるとともに、該白色光領域R_wの周囲(又は、外周領域)に、黄色光又は黄緑色光からなる領域(以下、「黄色光領域」と記す)R_yが形成されることが観測された。なお、図10においては、便宜的にハッチングを施して各領域R_w、R_yの拡がり及び境界を示したが、実際には、明確な境界は存在せず、各領域における発光強度が中心から外周方向に向かって緩やかに減衰する拡がりを有するものであり、図中、ハッチングを施した領域のみが特定の発光色で発光することを意味するものではない。

【0010】これは、白色LEDによる発光される白色光が、上述したように、YAG系蛍光体を用いた蛍光作用を利用し、青色光をより長波長側(すなわち、より光エネルギーが低い方)に変換する2次励起により、青色光の補色となる黄色光(又は、黄緑色光)を発光させて、該青色光及び黄色光を混色することにより生成されているため、該白色光が、白色LEDを封止する封止樹脂により構成される光学レンズを介して放射される際に、白色光の一部が青色光及び黄色光(又は、青色光、赤色光、緑色光)の各光成分に分光されて、白色光領域の周囲に発生することによるものと考えられる。

【0011】そのため、このような白色LEDを、図11(a)、(b)に示すように、液晶表示装置等のバックライト10Pに適用した場合、導光板110の端面に沿って隣接して配置された白色LED100a、100bにより形成される黄色光領域R_{ya}、R_{yb}相互が重複する領域R_{vy}においては、黄色光が強調しあうため、本来の白色光との発色性バランスが悪くなり、バックライトの一端面(図11(a)における正面、図11(b)における上面)側から放射される平面光L_fの発色ムラや輝度ムラを生じて、液晶表示装置における表示画質の低下等を招くという問題を有していた。

【0012】そこで、本発明は、このような問題点を鑑み、表示デバイスのバックライト等に良好に適用することができ、より均一な白色光を放射することができる光源装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光源装置

は、発光ダイオードからなり、第1の発色光の分布領域を有して白色光を放射する第1の発光部と、発光ダイオードからなり、第2の発色光を放射する第2の発光部と、を備え、前記第1の発色光と前記第2の発色光は、前記分布領域において光の合成により白色光に調色されるように、相互に補色の関係にあることを特徴としている。

【0014】すなわち、第1の光源部から発光される白色光に付随して、白色光領域の外周領域(分布領域)を形成する第1の発色光と、第2の光源部から発光される第2の発色光とを合成(混色)することにより、外周領域において白色光が発光される。これにより、第1の光源部から発光される本来の白色光領域に加え、外周領域においても白色光に付随して生成される他の発色光(黄色光)を調色して白色光を発光することができるので、より広い領域(範囲)で均一な分布の白色光を生成、発光することができる。

【0015】また、上記光源装置は、前記第1の発色光及び前記第2の発色光が一端面から個別に入射される導光板を備え、前記第1の発色光と前記第2の発色光は、前記導光板の内部における前記光の合成により前記白色光に調色されて、前記導光板の他の端面から放射されるものであってもよい。

【0016】すなわち、第1の光源部から発光される白色光及び第1の発色光と、第2の光源部から発光される第2の発色光が導光板に個別に入射され、該導光板の内部において、第1の発色光と第2の発色光が合成されて白色光に調色されるとともに、均一に拡散される。これにより、導光板の特定の端面から発色ムラや輝度ムラが抑制された均一な分布の白色光(平面光)が放射され、例えば、透過型の表示パネルに照射されるので、液晶表示装置における表示画質を改善することができる光源装置(バックライト)を実現することができる。

【0017】ここで、上記第1の発光部及び第2の発光部は、導光板の一端面に沿って交互に配列されているもの、あるいは、第1の発光部に隣接して、第2の発光部が配列されているものであってもよい。これにより、高価な白色LED(第1の光源部)を効率的に配置して、第1の光源部から発光される白色光に付随して、白色光領域の外周領域を形成する第1の発色光と、第2の光源部から発光される第2の発色光とを良好に合成して白色光を生成することができるので、より安価かつ簡略化された装置構成で、導光板の特定の端面全域から均一な分布の白色光を放射することができる。

【0018】また、上記第1の発色光は、白色光であり、第2の発色光は、青色光であってもよく、また、第1の発光部は、単色光源であり、第2の発光部は、単色光源又は複数の単色光源からなるものであってもよい。ここで、第1の発光部としては、例えば、窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光素子と、イットリウム・ア

ルミニウム・ガーネット系蛍光体と、を有するものを良好に適用することができる。

【0019】これにより、近年、開発された単色光デバイスである白色LEDをバックライト等の光源装置に適用する場合に、白色LED（第1の光源部）から発光される白色光に付随して生成され、該白色光領域の外周領域を形成する黄色光（第1の発色光）に対して、青色LED（第2の光源部）から発光される青色光（第2の発色光）を合成して、黄色光を白色光に調色することができるので、市販の白色LED及び青色LEDを用いて、比較的安価かつ簡略化された装置構成で均一な分布の白色光を放射することができる光源を実現することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る光源装置について、実施の形態を示して詳しく説明する。図1は、本発明に係る光源装置の一実施形態を示す概略構成図であり、図2は、本実施形態に係る光源装置から放射される発色光のCIE色度図である。

【0021】図1(a)、(b)に示すように、本実施形態に係る光源装置10は、大別して、複数の発光ダイオード(LED)が所定の順序で配列された光源部11と、該光源部11が一端面側に密着して設けられた導光板15と、を有して構成されている。

【0022】以下、各構成について、具体的に説明する。光源部11は、少なくとも、導光板15の一端面に沿って交互に配列された白色LED12a、12b（第1の発光部）及び青色LED13（第2の発光部）と、白色LED12a、12b及び青色LED13の背面側に設けられ、白色LED12a、12b及び青色LED13から発光される光を導光板15の一端面方向に反射するリフレクタ（反射プレート）14と、を備えている。

【0023】ここで、白色LED12a、12bは、上述した従来技術において、図6に示したものと同様に、例えば、窒化ガリウム系化合物半導体からなる青色LEDチップとYAG系蛍光体を分散させた樹脂層を有し、光学レンズとして機能する封止樹脂により封止して構成され、図7に示したように、青色LEDチップから発光される青色光（スペクトル分布Sb）と、該青色光に基づいて励起されたYAG系蛍光体から発光される黄色光（スペクトル分布Sy）とを合成することにより、スペクトル分布Swを有する白色光を発光する。

【0024】また、青色LED13は、例えば、白色LED12a、12bを構成する青色LEDチップと同様に、窒化ガリウム系化合物半導体からなる周知の発光ダイオードであって、図5又は図7に示したように、波長460nm付近にピークを有する青色光Lb（第2の発色光；スペクトル分布Sb）を所定の発光強度で発光する。

【0025】導光板15は、ガラスやアクリル等の光透過性の合成樹脂により構成され、光源部11の各白色LED12a、12b及び青色LED13から発光された白色光及び青色光が、直接又はリフレクタ14に反射して間接的に、一端面から個別に入射されるときともに、入射された白色光及び青色光に基づいて、他の端面から白色光からなる平面光Lfが放射される。

【0026】また、該導光板15において、平面光Lfが放射される他の端面（図1(a)における正面、図1(b)における上面）の略全域には、導光板15から放出される白色光を均一に拡散して面発光させるプリズムシート（拡散シート）16と、該他の端面に対向する背面側の略全域には、導光板15内部で散乱、拡散する白色光を上記他の端面側に反射させる反射シート17が設けられている。

【0027】このような構成を有する光源装置10において、白色LED12a、12b及び青色LED13の各々に所定の電力を供給すると、各白色LED12a、12b及び青色LED13から、所定の発光強度で白色光及び青色光が発光され、該光が直接又はリフレクタ14により反射して、導光板15の一端面から個別に入射される。これにより、導光板15に個別に入射した白色光及び青色光は、導光板15内部で散乱、反射を繰り返して、図1(a)に示すように、白色LED12a、12b及び青色LED13の各々に対応して、所定の拡がりをもつ白色光及び青色光の分布領域を形成する。なお、図1(a)においては、便宜的にハッチングを施して各領域(Rw、Rya、Ryb)の拡がり及び境界を示したが、実際には、明確な境界は存在せず、各領域における発光強度が中心から外周方向に向かって緩やかに減衰する拡がりを有するものであり、図中、ハッチングを施した領域のみが特定の発光色（白色、黄色）で発光することを意味するものではない。

【0028】具体的には、図1(a)に示すように、白色LED12a、12bの前方の導光板15には、各々、本来の白色光領域Rwが拡散形成されるとともに、各白色光領域Rwの外周に、従来技術に示した理由により、白色光に付随して発生する黄色光（第1の発色光）からなる黄色光領域（分布領域）Rya、Rybが拡散形成される。ここで、白色LED12a、12bに対応する白色光領域Rwは、各々に付随して形成される黄色光領域Rya、Ryb相互が重ならないように、十分に離間するように設定される必要があり、そのため、白色LED12a、12b相互が十分に離間して配置されている。

【0029】また、白色LED12a、12b間に配置される青色LED13の前方の導光板15には、所定の拡がりを有する青色光領域Rbが拡散形成される。ここで、青色光領域Rbは、隣接して配置された白色LED12a、12bに対応して形成された白色光領域Rwの

一部及び黄色光領域R_{ya}、R_{yb}と相互に重なる領域を有するように設定される。

【0030】したがって、本実施形態に係る光源装置によれば、白色LED12a、12bから発光される白色光により形成される本来の白色光領域R_wの外周に形成される黄色光領域R_{ya}、R_{yb}と、青色LED13から発光される青色光により形成される青色光領域R_bとが重なる領域R_{wa}、R_{wb}において、黄色光と青色光が所定の発光強度（光量比）で合成されることにより、図2の色度図に示すように、黄色光領域R_{ya}、R_{yb} 10 単独での発光色（黄色）がより白色光に近い発光色を示す色度座標に移行するように調色される。これにより、白色光領域R_wの外周に形成される黄色光領域R_{ya}、R_{yb}（すなわち、領域R_{wa}、R_{wb}）において、白色光と認識される発光色が発光される。

【0031】また、白色LED12a、12bから発光される白色光により形成される本来の白色光領域R_wと、青色LED13から発光される青色光により形成される青色光領域R_bとが重なる領域R_{va}、R_{vb} 20 においても、白色光領域R_w内に含まれる黄色光成分と青色光が合成されることにより、上述した場合と同様に、黄色光成分がより白色光に近い発光色を示す色度座標に移行するように調色される。これにより、白色光領域R_wの一部の領域（すなわち、領域R_{va}、R_{vb}）において、本来の白色光領域R_wにおける白色光に加え、黄色光成分も白色光として発光するので、発光色がより強調される。

【0032】これにより、白色LED12a、12bから発光される白色光により形成された本来の白色光領域R_wに加え、その外周領域及び白色光領域R_wの一部の 30 領域においても、白色光が発光されることになり、さらに、該白色光が導光板15内部で散乱、反射を繰り返すので、導光板15のより広い領域（範囲）で、発色ムラや輝度ムラが抑制された略均一な分布を有する白色の平面光L_fを放射することができる。

【0033】また、導光板15から、より高い発光強度で白色の平面光L_fを放射することができるので、所定の発光輝度を実現するために必要な白色LEDの個数を削減することができるとともに、光源として白色LED 40 及び青色LEDを適用することができるので、発光駆動制御を行う制御回路を簡略化することができ、比較的安価で小型軽量な光源装置を実現することができる。

【0034】なお、本実施形態においては、光源部11として、2個の白色LED12a、12bと1個の青色LED13を交互に配置した場合について説明したが、本発明は、この形態に限定されるものではなく、より多数の白色LED及び青色LEDを交互に配列するものであってもよい。また、白色LED及び青色LEDの配列の順序についても、2個の白色LEDの間に1個の青色LEDを配置する形態に限定されるものではなく、2個 50

の青色LEDの間に1個の白色LEDを配置する形態であってもよい。要するに、本発明は、少なくとも、白色LEDから発光される白色光に付随して発生する黄色光領域と、青色LEDから発光される青色光による青色光領域相互が重なり、より白色光と認識される発光光を合成して発光するものであれば、後述する実施形態に示すような他の形態を有するものであってもよい。

【0035】次に、本実施形態に係る光源装置の適用例について、図面を参照して説明する。図3は、本実施形態に係る光源装置を液晶表示装置のバックライトに適用した場合の概略構成を示す図である。ここで、上述した実施形態と同等の構成については、同一の符号を付して説明する。

【0036】図3に示すように、本適用例に係る液晶表示装置は、概略、透過型の液晶表示パネル20と、該液晶表示パネル20の背面（図面下方）側に配置された光源装置（バックライト）10Aと、液晶表示パネル20を表示駆動するための走査ドライバや信号ドライバや光源装置10Aを点灯駆動するための制御回路等の周辺回路（図示を省略）と、を有して構成されている。

【0037】液晶表示パネル20は、図3に示すように、概略、対向して配置された一対の透明絶縁基板21、22と、一方の透明絶縁基板21の対向面側にマトリクス状に配置された画素電極23と、各画素電極23に接続されたスイッチング素子（薄膜トランジスタ）TFTと、他方の透明絶縁基板22の対向面側の略全域に設けられ、コモン電圧（V_{com}）が供給される共通電極（コモン電極）24と、画素電極23と共通電極24の間に充填された液晶25と、を有して構成されている。なお、図示を省略したが、液晶表示パネル20の行方向 には、複数のスイッチング素子TFTのゲートと上記走査ドライバとを接続する走査ラインが設けられ、液晶表示パネル20の列方向には、複数のスイッチング素子TFTのドレインと上記信号ドライバとを接続するデータラインが設けられている。

【0038】光源装置（バックライト）10Aは、上述した実施形態に示した光源装置10と同等の構成を有し、導光板15の一端面に沿って、交互に配列された白色LED及び青色LED、並びに、白色LED及び青色LEDから発光される光を導光板15方向に反射するリフレクタ14とからなる光源部11と、透明なアクリル等の合成樹脂により構成され、光源部11から一端面を介して個別に入射された青色光及び白色光を散乱、反射するとともに、白色光に付随して発生する黄色光と青色光を合成して白色光を生成して、均一な分布を有する白色の平面光L_fを放射する導光板15と、液晶表示パネル20と導光板15との間に設けられ、導光板15から放射される白色光を拡散して液晶表示パネル20に照射するプリズムシート16と、導光板15の背面側に設けられ、導光板15内部の光を液晶表示パネル20側に反

射させる反射シート17と、を有して構成されている。

【0039】このような構成を有する液晶表示装置によれば、上述したように、導光板15内部において、光源部11を構成する白色LEDから発光される白色光に付随して発生する黄色光と青色LEDから発光される青色光が合成（混色）されて、より広い範囲で、かつ、より高い発光強度で白色光が発光されるので、導光板15の液晶表示パネル20に対向する端面の略全域から、発色ムラや輝度ムラが抑制された略均一な分布を有する白色の平面光Lfを放射することができ、液晶表示装置（液晶表示パネル）における表示画質を大幅に改善することができる。なお、本適用例においては、本発明に係る光源装置を液晶表示装置のバックライトに適用した場合について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、他の透過型の表示デバイスに適用されるものであってもよい。

【0040】次に、本発明に係る光源装置の他の実施形態について、図面を参照して説明する。図4は、本発明に係る光源装置の他の実施形態を示す概略構成図であり、図5は、本発明に係る光源装置のさらに他の実施形態を示す概略構成図である。ここで、上述した実施形態と同等の構成については、同一の符号を付して、その説明を簡略化又は省略する。また、以下の説明では必要に応じて、複数の白色LED12c、12d、12e、・・・の総称を便宜的に「白色LED12」と表記するとともに、複数の青色LED13a、13b、13c、・・・の総称を便宜的に「青色LED13」と表記する。

【0041】図4(a)～(c)に示すように、本発明の他の実施形態に係る光源装置10Bは、導光板15に隣接して設けられる光源部11Bにおいて、例えば、導光板15の厚み方向（図4(a)の上下方向）に沿って、一対の白色LED12及び青色LED13（具体的には、白色LED12c－青色LED13a、白色LED12d－青色LED13b、白色LED12e－青色LED13c、・・・）が配置されるとともに、導光板15の一端面の長手方向（図4(a)の左右方向）に沿って、上記一対の白色LED12及び青色LED13の配置位置が交互に配列されるように構成されている。すなわち、図4(a)に示すように、特定の白色LED（例えば、12c）に対して、導光板15の厚み方向及び一端面の長手方向のいずれの方向においても、青色LED（例えば、13a、13b）が隣接して配置された構成を有している。

【0042】したがって、このような構成を有する光源装置10Bによれば、図4(b)、(c)に示すように、白色LED12c、12dから発光され、導光板15の一端面から入射した白色光により形成された本来の白色光領域Rw及び白色光領域Rwの外周に形成される黄色光領域Ryc、Rydのうち、白色LED12c、12dに隣接して配置された青色LED13a、13b

から発光され、導光板15の一端面から入射した青色光により形成された各青色光領域Rba、Rbbと重なる領域（すなわち、白色光領域Rwの一部の領域Rvc、Rvd及び白色光領域Rwの外周領域Rwc、Rwd）において、白色光に含まれる黄色光成分及び白色光に付随して発生する黄色光と、青色光が合成（混色）されて、図2の色度図に示したように白色光に調色され、本来の白色光領域Rwに加え、その外周領域においても、高い発光輝度で白色光が発光されることになり、さらに、該白色光が導光板15内部で散乱、反射を繰り返すことにより、上述した実施形態と同様に、導光板15のより広い領域（範囲）で、発色ムラや輝度ムラが抑制された略均一な分布を有する白色の平面光Lfを放射することができる。

【0043】また、図5(a)、(b)に示すように、本発明のさらに他の本実施形態に係る光源装置10Cは、導光板15に隣接して設けられる光源部11Cにおいて、例えば、導光板15の一端面の長手方向（図5(a)の左右方向）に沿って、白色LED12及び青色LED13が交互に千鳥状に配置されるように構成されている。

【0044】すなわち、図5(a)に示すように、導光板15の厚み方向（図5(a)の上下方向）の上部に、白色LED12g、12h、・・・が所定の間隔で配列され、導光板15の厚み方向の下部であって、上記白色LED12g、12h、・・・相互の間隙に対応して、青色LED13d、13e、・・・が白色LED12g、12h、・・・と同等の間隔で配列されている。これにより、白色LED12及び青色LED13は相互に、斜め方向に所定の寸法だけ離間した構成を有している。

【0045】したがって、このような構成を有する光源装置10Cによれば、図5(b)に示すように、白色LED12gから発光され、導光板15の一端面から入射した白色光により形成された本来の白色光領域Rw及び白色光領域Rwの外周に形成される黄色光領域Rygのうち、白色LED12gに対して斜め方向に隣接して配置された青色LED13dから発光され、導光板15の一端面から入射した青色光により形成された各青色光領域Rbdと重なる領域（すなわち、白色光領域Rwの一部の領域Rvg及び白色光領域Rwの外周領域Rwg）において、白色光に含まれる黄色光成分及び白色光に付随して発生する黄色光と、青色光が合成（混色）されて、図2の色度図に示したように白色光に調色され、本来の白色光領域Rwに加え、その外周領域においても、高い発光輝度で白色光が発光されることになり、さらに、該白色光が導光板15内部で散乱、反射を繰り返すことにより、上述した実施形態と同様に、導光板15のより広い領域（範囲）で、発色ムラや輝度ムラが抑制された略均一な分布を有する白色の平面光Lfを放射する

ことができる。

【0046】なお、上述した各実施形態においては、市販されている白色LEDの発光特性を検証した際に、白色LED本来の白色光領域の外周領域に観測される黄色光を白色光に調色して、均一な白色の平面光を放射することを目的として、白色LEDに隣接して、単色光デバイスである青色LEDを配置した構成を示したが、本発明は、この形態に限定されるものではなく、白色光領域の外周領域に観測される他の発色光に対しても、該他の発色光の補色関係となる発色光を発光する、単一の単色光デバイス又は複数の単色光デバイスを配置して、該他の発色光と補色関係にある発色光とを合成することにより、白色光に調色するものであってもよいことはいうまでもない。

【0047】

【発明の効果】本発明に係る光源装置によれば、発光ダイオードからなる第1の光源部から発光される白色光に付随して、白色光領域の外周領域（分布領域）を形成する第1の発色光と、発光ダイオードからなる第2の光源部から発光される第2の発色光とを合成（混色）することにより、外周領域において白色光が発光される。これにより、第1の光源部から発光される本来の白色光領域に加え、外周領域においても白色光に付随して生成される他の発色光（黄色光）を調色して白色光を発光することができるので、より広い領域（範囲）で均一な分布の白色光を生成、発光することができる。

【0048】また、上記光源装置は、第1の光源部から発光される白色光及び第1の発色光と、第2の光源部から発光される第2の発色光が導光板に個別に入射され、該導光板の内部において、第1の発色光と第2の発色光が合成されて白色光に調色されるとともに、均一に拡散される。これにより、導光板の特定の端面から発色ムラや輝度ムラが抑制された均一な分布の白色光（平面光）が放射され、例えば、透過型の表示パネルに照射されるので、液晶表示装置における表示画質を改善することができる光源装置（バックライト）を実現することができる。

【0049】ここで、上記第1の発光部及び第2の発光部は、導光板の一端面に沿って交互に配列されているもの、あるいは、第1の発光部に隣接して、第2の発光部が配列されているものであってもよく、これにより、高価な白色LED（第1の光源部）を効率的に配置して、第1の光源部から発光される白色光に付随して、白色光領域の外周領域を形成する第1の発色光と、第2の光源部から発光される第2の発色光とを良好に合成して白色光を生成することができるので、より安価かつ簡略化された装置構成で、導光板の特定の端面全域から均一な分布の白色光を放射することができる。

【0050】また、上記第1の発色光は、白色光であり、第2の発色光は、青色光であってもよく、また、第

1の発光部は、単色光源であり、第2の発光部は、単色光源又は複数の単色光源からなるものであってもよい。ここで、第1の発光部としては、例えば、窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光素子と、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体と、を有するものを良好に適用することができる。

【0051】これによれば、近年、開発された単色光デバイスである白色LEDをバックライト等の光源装置に適用する場合に、白色LED（第1の光源部）から発光される白色光に付随して生成され、該白色光領域の外周領域を形成する黄色光（第1の発色光）に対して、青色LED（第2の光源部）から発光される青色光（第2の発色光）を合成して、黄色光を白色光に調色することができるので、市販の白色LED及び青色LEDを用いて、比較的安価かつ簡略化された装置構成で均一な分布の白色光を放射することができる光源を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光源装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る光源装置から放射される発色光のCIE色度図である。

【図3】本実施形態に係る光源装置を液晶表示装置のバックライトに適用した場合の概略構成を示す図である。

【図4】本発明に係る光源装置の他の実施形態を示す概略構成図である。

【図5】本発明に係る光源装置のさらに他の実施形態を示す概略構成図である。

【図6】従来技術における赤色、緑色、青色の各発光ダイオードから発光される赤色光、緑色光、青色光の各スペクトル特性を示すスペクトル分布図である。

【図7】白色LEDの概略構成と、白色光の発光原理を示す図である。

【図8】白色LEDにおける青色光、黄色光及び白色光の各スペクトル特性を示すスペクトル分布図である。

【図9】白色LEDにおける青色光、黄色光及び白色光のCIE色度図である。

【図10】白色LEDから発光される白色光により形成される白色光領域及び外周領域（黄緑色光領域）の拡がりを示す概略図である。

【図11】白色LEDを用いた光源装置を、液晶表示装置等のバックライトに適用した場合の問題点を説明するための図である。

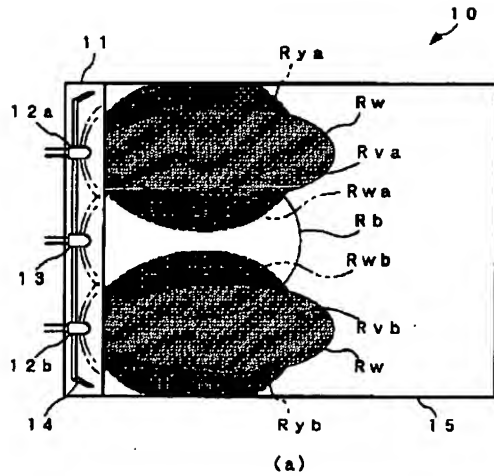
【符号の説明】

10、10A~10C	光源装置
11	光源部
12a~12h	白色LED
13、13a~13e	青色LED
14	リフレクタ
15	導光板

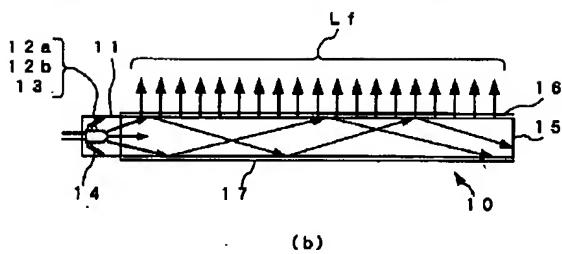
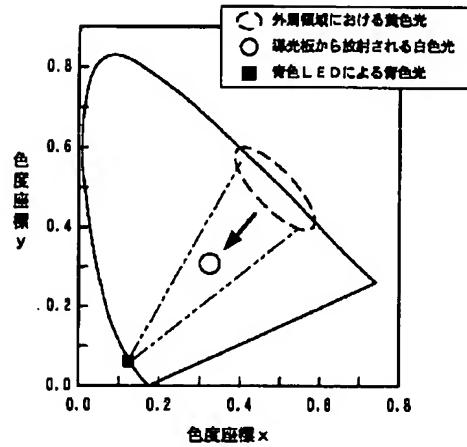
13
16 プリズムシート
17 反射シート
20 液晶表示パネル

14
Rw 白色光領域
Rya~Ryd、Ryg 黄色光領域

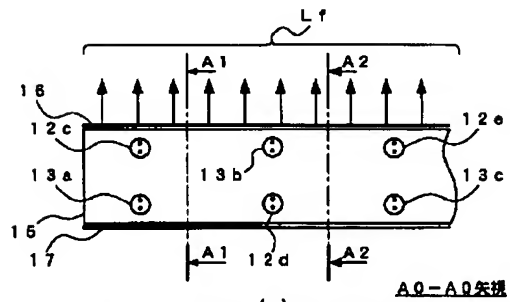
【図1】



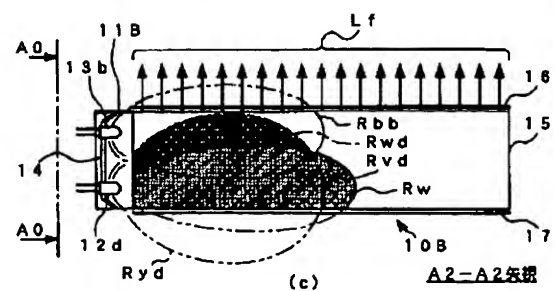
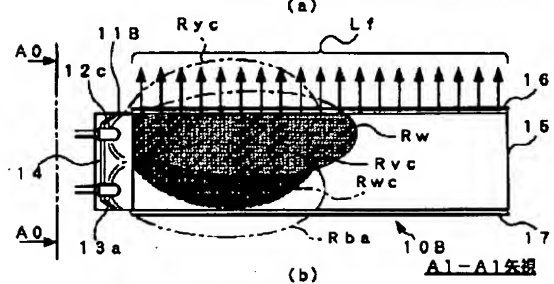
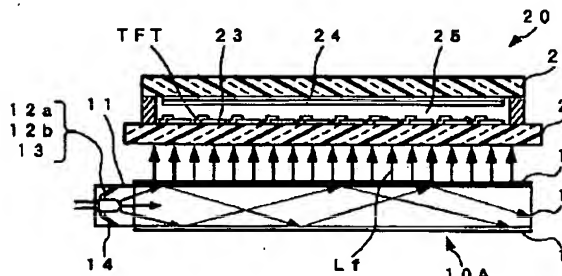
【図2】



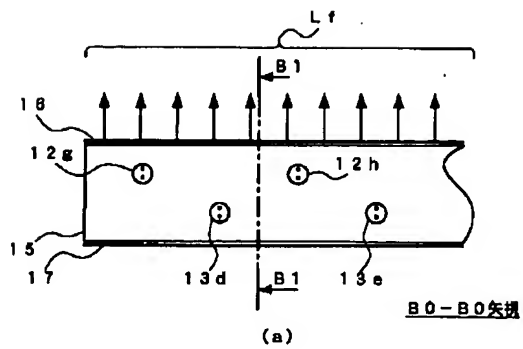
【図4】



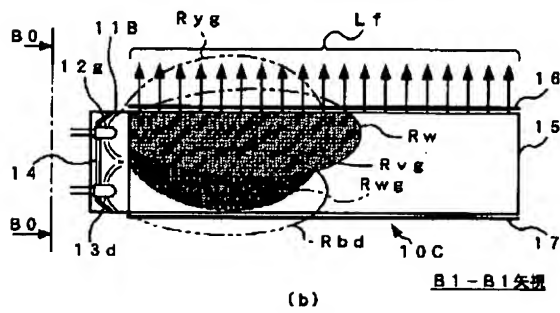
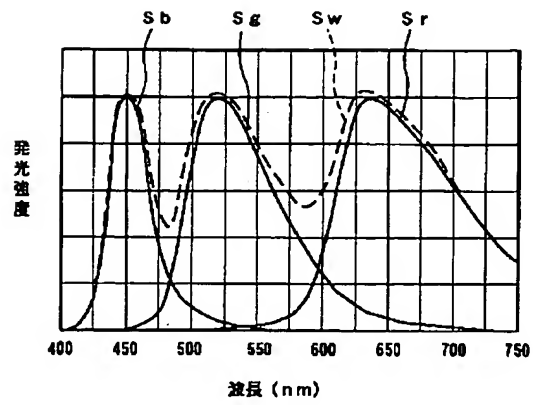
【図3】



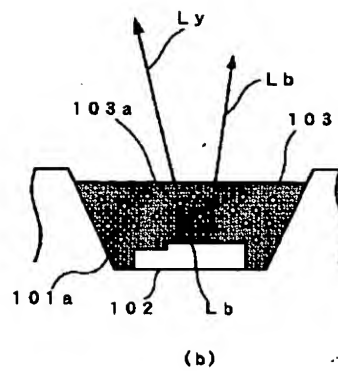
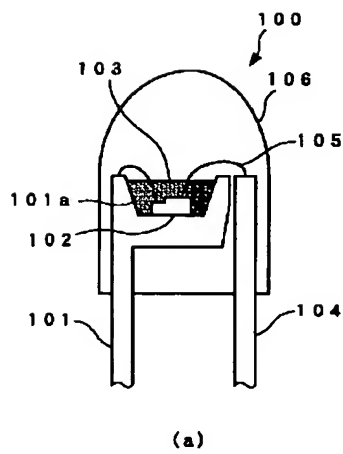
【図5】



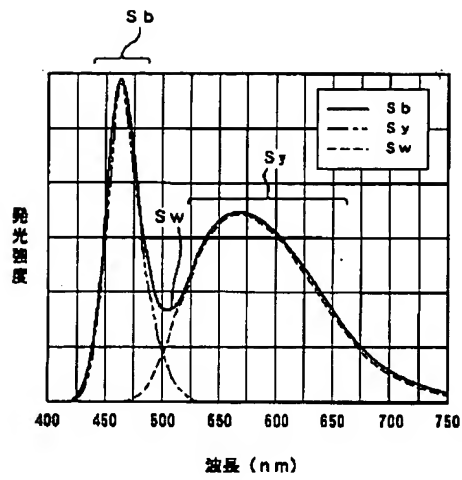
【図6】



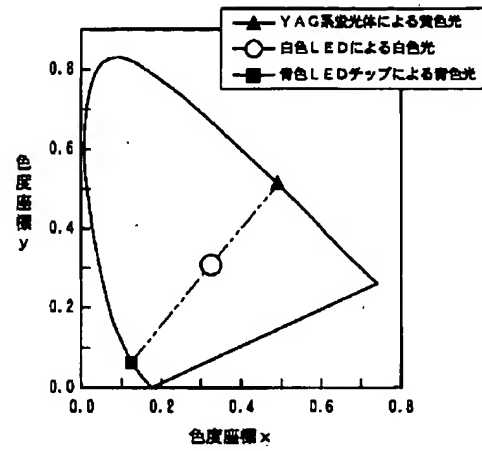
【図7】



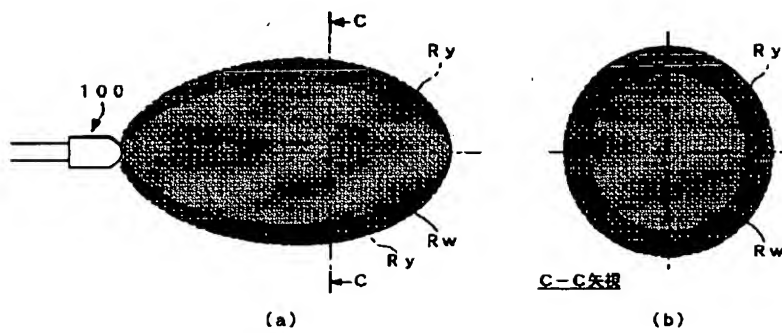
【図8】



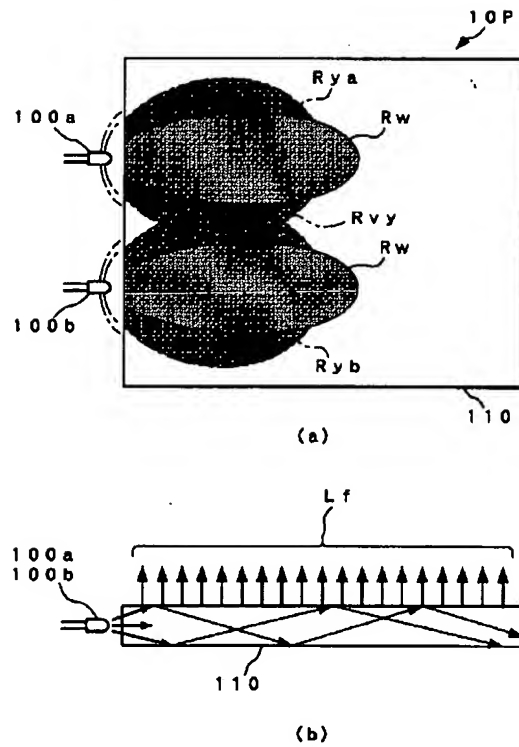
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA45Z
 FB02 LA01 LA11 LA18
 5G435 AA04 BB12 BB15 CC12 EE23
 EE27 LL07 LL08